

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-028180
(43)Date of publication of application : 29.01.2003

(51)Int.Cl.

F16D 1/02
B62D 5/04
// F16H 1/16

(21) Application number : 2001-218404

(71)Applicant : KOYO SEIKO CO LTD

(22) Date of filing : 18.07.2001

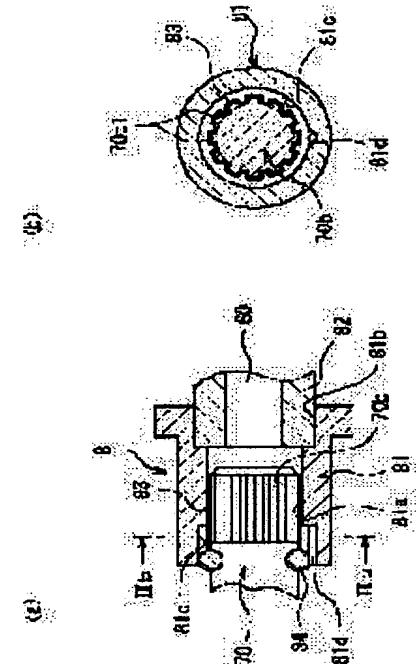
(72)Inventor : MATSUBARA TAKESHI

(54) JOINT MECHANISM AND STEERING AUXILIARY DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a low-priced joint mechanism capable of connecting an output shaft of an electric motor to a rotary shaft to be driven for rotation by the output shaft without generating the striking noise, and to provide a steering auxiliary device using the same.

SOLUTION: The inner periphery of a joint 81 is provided with a spline hole (engagement part) 81a to be engaged with a worm shaft 70 for integral rotation, and a buffer agent 83 having viscosity is interposed between the spline hole 81a and the worm shaft 70. A seal member 84 is provided at an end of the joint 81 to seal between the joint 81 and the worm shaft 70.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-28180

(P2003-28180A)

(43)公開日 平成15年1月29日 (2003.1.29)

(51)Int.Cl.¹

識別記号

F I

テ-マコト(参考)

F 1 6 D 1/02

B 6 2 D 5/04

3 D 0 3 3

B 6 2 D 5/04

F 1 6 H 1/16

Z 3 J 0 0 9

// F 1 6 H 1/16

F 1 6 D 1/02

M

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21)出願番号

特願2001-218404(P2001-218404)

(71)出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(22)出願日 平成13年7月18日 (2001.7.18)

(72)発明者 松原 健

大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋
精工株式会社内

(74)代理人 100092705

弁理士 渡邊 隆文

Fターム(参考) 3D033 CA02 CA04 CA05 CA16 CA21

CA28

3J009 DA04 DA11 EA06 EA19 EA23

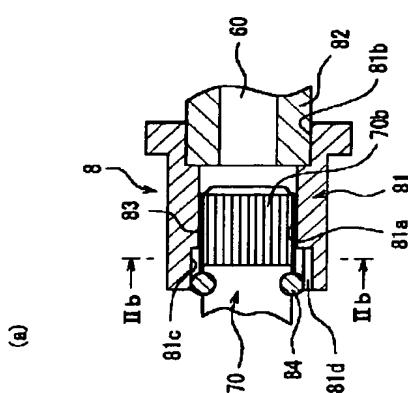
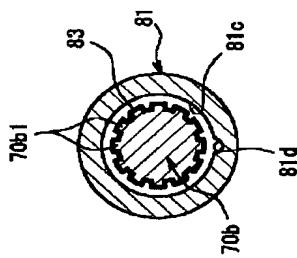
EA32 EB20 EB30 EC06 FA08

(54)【発明の名称】 ジョイント機構及びそれを用いた操舵補助装置

(57)【要約】

【課題】 電動モータの出力軸とこの出力軸によって回転駆動される回転軸とを、打音を生じることなくコスト安価に連結することができるジョイント機構及びそれを用いた操舵補助装置を提供する。

【解決手段】 ジョイント81の内周に、ウォーム軸70が一体回転可能に係合されるスライン穴(係合部)81aを設けて、このスライン穴81aと上記ウォーム軸70との間に粘性を有する緩衝剤83を介在させる。さらに、上記ジョイント81の端部にシール部材84を設けて、そのジョイント81とウォーム軸70との間をシールする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】電動モータの出力軸に回転軸を一体回転可能に連結するジョイント機構であって、
ジョイントの内周に形成され、上記回転軸が一体回転可能に係合される係合部と上記回転軸との間に、粘性を有する緩衝剤を介在させるとともに、
上記ジョイントの端部に、当該ジョイントと回転軸との間をシールするシール部材を設けたことを特徴とするジョイント機構。

【請求項2】上記ジョイントの内周に、このジョイント内部の空気を抜くための軸方向の溝部を設けた請求項1に記載のジョイント機構。

【請求項3】電動モータの回転をウォームが設けられた回転軸としてのウォーム軸と、このウォーム軸のウォームに噛み合わせたウォームホイールとを介して操舵軸に伝達することにより操舵補助を行う操舵補助装置において、
前記電動モータの出力軸とウォーム軸とを請求項1または請求項2に記載のジョイント機構を用いて連結していることを特徴とする操舵補助装置。

【請求項4】前記ウォーム軸をウォームホイールへ向けて偏倚可能に支持し、このウォーム軸を付勢手段によってウォームホイール方向へ付勢している請求項3に記載の操舵補助装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電動モータの出力軸と回転軸とを連結するジョイント機構及びそれを用いた操舵補助装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、自動車用の操舵補助装置として、図5に示すように、操舵輪（ハンドル）101を取り付けた第1操舵軸102と、この第1操舵軸102の下方に直列に設けられた第2操舵軸104とを、トーションバー103を介して互いに連結し、第1操舵軸102と第2操舵軸104との相対的な回転変位量に基づいて、トルクセンサ105により操舵トルクを検出するとともに、このトルクセンサ105の検出結果や車速、ハンドル操舵角等に基づいて操舵補助用の電動モータ106を駆動し、この電動モータ106の回転を減速機構109により減速して第2操舵軸104に伝達することにより、操舵輪101による手動操舵力を補助するものが提供されている。

【0003】上記減速機構109は、図6に示すようにウォームが設けられたウォーム軸107と、このウォームに噛み合わせた状態で第2操舵軸104に一体回転可能に取り付けられた合成樹脂製のウォームホイール108とによって構成されており、上記ウォーム軸107の一端部は、電動モータ106の出力軸106aにジョイント111を介して一体回転可能に連結されている。

【0004】上記ジョイント111は、筒体112の一端側の内周にスライン穴113を形成したものが一般に使用されており、このスライン穴113にウォーム軸107の一端部に形成されたスライン軸114を噛み合わせ、他端側を電動モータ106の出力軸106aに一体回転可能に嵌合することにより、当該出力軸106aの回転をウォーム軸107に伝達することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記操舵補助装置においては、ジョイント111のスライン穴113とウォーム軸107のスライン軸114との噛み合わせ部分のガタ（噛み合わせ誤差）に起因して打音が発生し、これが車内に伝搬してドライバーや同乗者に不快感を与えることがあった。このため、スライン穴113とスライン軸114との噛み合わせ部分のガタを小さくするために、スライン穴113及びスライン軸114の精度を向上させている。

【0006】しかしながら、スライン穴113及びスライン軸114の精度を向上させるには、コストが増加するという問題があった。さらに、スライン穴113にスライン軸114を高精度に嵌合させると、ウォーム軸107と出力軸106aとの間の僅かな偏芯あるいは傾きによって、両軸106a, 107の連結が困難になったり、軸振れが生じて異音が発生したり、ウォーム軸107の回転抵抗が大きくなったりする。本発明は上記の事情に鑑みて提案されたものであって、電動モータの出力軸とこの出力軸によって回転駆動される回転軸とを、打音を生じることなくコスト安価に連結することができるジョイント機構及びそれを用いた操舵補助装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために以下の手段を採用している。すなわち、本発明のジョイント機構は、電動モータの出力軸に回転軸を一体回転可能に連結するジョイント機構であって、ジョイントの内周に形成され、上記回転軸が一体回転可能に係合される係合部と上記回転軸との間に、粘性を有する緩衝剤を介在させるとともに、上記ジョイントの端部に、当該ジョイントと回転軸との間をシールするシール部材を設けるという手段を採用している（請求項1）。

【0008】このように構成されたジョイント機構によれば、係合部と回転軸との間に緩衝剤を介在させているので、係合部と回転軸との間のガタに起因して打音が発生するのを抑制することができる。これによって、係合部と回転軸との間のガタを大きくすることができるので、電動モータの出力軸と回転軸との偏芯及び傾きを吸収もしくは許容することができる。また、シール部材によって、緩衝剤がジョイント内部より漏れ出すのを防ぐことができる。

【0009】また、上記ジョイントの内周に、このジョイント内部の空気を抜くための軸方向の溝部を設けることが好ましい（請求項2）。この場合、ジョイントに回転軸及び出力軸を連結する際に、ジョイント内部の空気を溝部より抜くことができる。

【0010】また、本発明の操舵補助装置は、電動モータの回転をウォームが設けられた回転軸としてのウォーム軸と、このウォーム軸のウォームに噛み合わせたウォームホイールとを介して操舵軸に伝達することにより操舵補助を行う操舵補助装置において、前記電動モータの出力軸とウォーム軸とを請求項1または請求項2に記載のジョイント機構を用いて連結しているという手段を採用している（請求項3）。

【0011】このように構成された操舵補助装置によれば、係合部とウォーム軸との間に緩衝剤を介在させてるので、係合部とウォーム軸との間のガタに起因して打音が発生するのを抑制することができる。これによって、係合部とウォーム軸との間のガタを大きくすることができるので、電動モータの出力軸とウォーム軸との偏芯及び傾きを吸収もしくは許容することができる。また、シール部材によって、緩衝剤がジョイント内部より漏れ出すのを防ぐことができる。

【0012】また、前記ウォーム軸をウォームホイールへ向けて偏倚可能に支持し、このウォーム軸を付勢手段によってウォームホイール方向へ付勢していることが好ましい（請求項4）。この場合、ウォーム軸がウォームホイールへ向けて偏倚可能であるので、電動モータの出力軸に対するウォーム軸の偏芯及び傾きを吸収もしくは許容することができる点と相まって、ウォーム軸をウォームホイールへ向けて無理なく移動させることができる。このため、上記付勢手段によってウォーム軸をウォームホイールの摩耗に追従させて確実に移動させることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】図1は本発明に係る操舵補助装置の一実施の形態における電動モータ及び減速機構部分を示す断面図であり、図2（a）は図1に示したジョイント機構の拡大断面図であり、（b）は（a）のIIb-IIb線断面図であり、図3はこの操舵補助装置の全体構造を示す断面図である。以下、図に基づいてこのジョイント機構及びそれを用いた操舵補助装置について説明する。上記操舵補助装置は、図3に示すように上端に操舵輪1を取り付ける第1操舵軸2と、この第1操舵軸2の下端にトーションバー3を介して連結された筒状の第2操舵軸4と、上記第1操舵軸2と第2操舵軸4との相対的な回転変位量により操舵トルクを検出するトルクセンサ5と、このトルクセンサ5等の検出結果に基づいて駆動される操舵補助用の電動モータ6と、この電動モータ6の回転を減速して第2操舵軸4に伝達する減速機構7とを備えている。

【0014】上記第1操舵軸2は、第1ステアリングコラム9及び第2ステアリングコラム10に包囲された状態で支持されており、第1ステアリングコラム9はブレケット12を介して車体Aに取り付けられている。また、上記トルクセンサ5はセンサハウジングH1に収容されており、上記減速機構7はギヤハウジングH2に収容されており、上記電動モータ6はギヤハウジングH2に取り付けられている。

【0015】上記第1操舵軸2は、上端部に前記操舵輪

11 1が取り付けられた筒状の第1軸体2aと、この第1軸体2aの下端部に軸方向への移動が許容された状態で一体回転可能に嵌合された棒状の第2軸体2bと、この第2軸体2bにピン2cにより連結された筒状の第3軸体2dとを備えている。上記第1軸体2aは、その中間部が軸受13を介して円筒状の第1ステアリングコラム9に回転自在に支持されている。また、上記第1及び第2軸体2a, 2b間には、自動車の衝突時等において運転者から操舵輪1に作用する衝撃エネルギーを吸収するための合成樹脂製の緩衝部材2eが設けられている。さらに、第3軸体2dと第2操舵軸4との間には上記トルクセンサ5が配置されている。

【0016】上記第2ステアリングコラム10は、その上端部が第1ステアリングコラム9に摺動自在に嵌合され、下端部が前記センサハウジングH1に嵌入されており、上記衝撃エネルギーを吸収する際に、第1ステアリングコラム9を第2ステアリングコラム10に対して軸方向へ移動させ得るようになっている。上記第2操舵軸4の内部にはトーションバー3が導入されており、当該第2操舵軸4の下端部は、ピン4aにより前記トーションバー3に一体回転可能に連結されている。また、この第2操舵軸4の軸方向の中間部は、一对の軸受14, 15を介して上記ギヤハウジングH2に回転可能に支持されており、これら軸受14, 15の相互間4bにウォームホイール72の内周が一体回転可能に嵌合されている。

【0017】減速機構7は、図1に示すように、上記電動モータ6の出力軸60にこの発明のジョイント機構8を用いて連結されたウォーム軸70と、上記第2操舵軸4に一体回転可能に嵌合された上記ウォームホイール72とを備えている。ウォーム軸70の軸方向の中間部には、ウォーム71が一体形成されており、このウォーム71はウォームホイール72に噛み合わせてある。したがって、電動モータ6の出力軸60の回転をウォーム軸70とウォームホイール72とによって減速して第2操舵軸4に伝達することができる。この第2操舵軸4の回転は、車輪に連結された例えはラックピニオン式の舵取機構にユニバーサルジョイントJ（図3参照）を介して伝達される。

【0018】上記ウォーム軸70は、第2操舵軸4の軸50 線と直交させた状態で配置されており、その一端部及び

他端部がそれぞれ第1及び第2軸受16, 17を介して上記ギヤハウジングH2の第1及び第2軸受孔91, 92に回転可能に支持されている(図1参照)。上記第1軸受16は、ころがり軸受によって構成されたものであり、ウォーム軸70の一端部が内輪に圧入され、上記第1軸受孔91に外輪が挿入されている。また、この第1軸受孔91内には、第1軸受16の外輪に当接してウォーム軸70の軸長方向へのがたつきを防止するための筒状のねじ体18が螺着されている。上記第2軸受17は、メタル軸受によって構成されたものであり、ウォームホイール72方向に偏倚できるように第2軸受孔92を取り付けられている。すなわち、図4にも示すように、この第2軸受孔92の内奥部と第2軸受17との間には、隙間92aが設けられており、第2軸受17は上記隙間92a分だけウォームホイール72側へ移動できるようになっている。尚、第2軸受17がウォームホイール72方向へ偏倚されたとき、ウォーム軸70の一端部側の偏倚は上記第1軸受16のラジアル隙間によるがたつきで許容される。

【0019】上記第2軸受孔92の開孔側にはプラグ34がねじ込まれており、このプラグ34と第2軸受17との間には、当該第2軸受17をウォームホイール72方向へ常時付勢する付勢手段としての圧縮コイルばね32を、弹性収縮させた状態で介在してある。図の場合、圧縮コイルばね32は、第2軸受17の外輪17aの外周に突設された有底筒状の突部17bの内部に収容されている。この圧縮コイルばね32の付勢力は、第2軸受孔92へのプラグ34のねじ込み量を調整することによって最適な値に調整されている。上記プラグ34は、ロックナット35によって固定されている。

【0020】上記ジョイント機構8は、図1、図2(a)及び(b)に示すように、ジョイント81と、このジョイント81に取り付けられる間座82と、ジョイント81とウォーム軸70との間に介在する粘性を有する緩衝剤83と、ジョイント81の端部に設けられ、ジョイント81とウォーム軸70との間をシールするシール部材としてのOリング84とを備えている。ジョイント81は円筒形であり、その内周にはウォーム軸70が一体回転可能に係合される係合部としてのスプライン穴81aが形成されている。また、このジョイント81の一端側には、円筒状の穴部81bが形成されており、間座82が圧入されている。この間座82は円筒形であり、上記出力軸60が一端側から圧入されている。

【0021】上記緩衝剤83は、グリース、二硫化モリブデン、またはシリコンなどであり、例えばスプライン軸70bの歯部70b1とスプライン穴81aとの間の噛み合わせ部分に介在している。また、上記Oリング84は、ウォーム軸70に設けられた環状の溝部に装着されたものであり、ウォーム軸70がジョイント81内に挿

入されたときにジョイント81の他端側に設けられた内周面部81cと当接し、ジョイント81とウォーム軸70との間をシールする。また、間座82が出力軸60を圧入した状態でジョイント81の一端側に圧入されたとき、ジョイント81の内部はシールされて、上記緩衝剤83がジョイント81の内部から外部に漏れ出るのを防ぐことができる。

【0022】また、上記の内周面部81cには、例えば断面半円状の溝部81dが軸方向に設けられており、ジョイント81の内部と外部とを連通している。この溝部81dを設けることにより、出力軸60、ウォーム軸70、ジョイント81、及び間座82に囲まれたジョイント81の内部の空気が上記歯部70b1とスプライン穴82aとの微少な隙間及び当該溝部81dを経て外部に排出されるようになっている。これにより、上記ジョイント81の内部の空気を溝部81dによって外部に排出させつつ、ウォーム軸70とジョイント81との連結作業と、ジョイント81と間座82または出力軸60が圧入された間座82との連結作業を行うことができる。

【0023】以上のように、本実施形態の操舵補助装置では、緩衝剤83がそのダンパー効果によってジョイント81のスプライン穴81a(係合部)とスプライン軸70bとの間のガタに起因して打音が発生するのを抑制することができる。これにより、スプライン穴81aとスプライン軸70bとの間のガタを大きくすることができる。その結果、スプライン穴81a及びスプライン軸70bを高精度に仕上げる必要がなくコストを低減することができるとともに、出力軸60とウォーム軸70との偏芯及び傾きを吸収もしくは許容することができるので、出力軸60とウォーム軸70との連結作業を容易に行うことができ、しかも軸振れが生じて異音が発生したり、ウォーム軸70の回転抵抗が大きくなったりするのを防止することもできる。また、上記Oリング84によってジョイント81とウォーム軸70との間をシールすることにより、緩衝剤83がジョイント81の内部から漏れ出るのを防ぐことができる。

【0024】また、本実施形態では、ジョイント81の内部の空気を溝部81dによって外部に排出させつつ、ウォーム軸70とジョイント81との連結作業と、ジョイント81と間座82または出力軸60が圧入された間座82との連結作業を行えることができるので、これらの各連結作業の際に、ジョイント81の内部で空気が圧縮されるのを防止することができ、各連結作業をさらに容易に行うことができる。

【0025】また、本実施形態では、ウォーム軸70をウォームホイール72へ向けて偏倚可能に支持するとともに、圧縮コイルばね32によりウォーム軸70をウォームホイール72方向に付勢しているので、ウォーム軸70のウォーム70aをウォームホイール72に弾性的に押し付けておくことができる。さらに、出力軸60と

ウォーム軸70との偏芯及び傾きを吸収もしくは許容することができる点と相まって、ウォーム軸70をウォームホイール72へ向けて無理なく移動させることができ。したがって、長期間の使用によってウォーム70a及びウォームホイール72の歯面が摩耗した場合でも、この摩耗にウォーム70aを確実に追従させてこれらのウォーム70aとウォームホイール72との噛み合わせ部分にガタが生じるのを効果的に防止することができる。また、吸水や熱等によって合成樹脂製のウォームホイール72が膨張した場合には、ウォーム軸70をウォームホイール72の反対側へ逃がして回転トルクが大きくなるのを防止することができる。また、上記のようにウォーム軸70のウォーム70aをウォームホイール72に弾性的に押し付けることができるので、両者を組み付ける際に、両者を含む部品の寸法誤差に影響されることなくウォーム70aとウォームホイール72との噛み合わせ部分でのガタを調整することができる。

【0026】尚、上記の説明では、ジョイント81とのジョイント81に圧入された間座82とを用いた構成について説明したが、本発明のジョイント機構8はこれに限定されるものではなく、例えばジョイント81と間座82とを一体成形したものでもよい。また、上記の説明では、間座82に出力軸60を圧入する構成について説明したが、この間座82は出力軸60と一体回転可能に係合されるものであればよく、出力軸60の先端部に設けられたスライン軸やセレーションにそれぞれ係合するスライン穴やセレーション穴を間座82に設けてもよい。また、上記の説明では、スライン軸70bをスライン穴81aに嵌合させることにより、ウォーム軸70とジョイント81とを連結する構成について説明したが、本発明は粘性を有する緩衝剤83を介在して回転軸と一体回転可能に係合する係合部を備えたものであれば何等限定されるものではなく、ウォーム軸70及びジョイント81にセレーション及びセレーション穴をそれぞれ設けて連結させてもよい。

【0027】また、この発明のジョイント機構8は、電動モータ6の出力軸60とウォーム軸70との連結だけでなく、出力軸とこの出力軸によって回転駆動される各種回転軸とを連結するジョイント機構としても好適に使用することができる。

【0028】

【発明の効果】以上のように構成された本発明は以下の効果を奏する。請求項1のジョイント機構によれば、緩衝剤が係合部と回転軸との間のガタに起因して打音が発生するのを抑制することができるので、係合部と回転軸との間のガタを大きくすることができる。その結果、係合部及び回転軸を高精度に仕上げる必要がなくコストを低減することができるとともに、出力軸と回転軸との偏芯及び傾きを吸収もしくは許容することができるので、出力軸と回転軸とを高精度に調芯させる必要がなく、そ

の分、両者の連結作業を容易に行える。また、緩衝剤がジョイントの内部から漏れ出るのを防ぐことができるので、その緩衝剤による打音の抑制効果等を長期間にわたって維持することができる。

【0029】請求項2のジョイント機構によれば、ジョイントに回転軸及び出力軸を連結する際に、ジョイント内部の空気を構部より抜くことができるので、ジョイントへの回転軸及び出力軸の連結作業をさらに容易に行うことができる。

10 【0030】請求項3の操舵補助装置によれば、緩衝剤が係合部とウォーム軸との間のガタに起因して打音が発生するのを抑制することができるので、係合部とウォーム軸との間のガタを大きくすることができる。その結果、係合部及びウォーム軸を高精度に仕上げる必要がなくコストを低減することができるとともに、出力軸とウォーム軸との偏芯及び傾きを吸収もしくは許容することができるので、出力軸とウォーム軸との調芯作業を簡単化することができ、その分、両者の連結作業を容易に行える。また、緩衝剤がジョイントの内部から漏れ出るのを防ぐことができるので、その緩衝剤による打音の抑制効果等を長期間にわたって維持することができる。

20 【0031】請求項4の操舵補助装置によれば、ウォーム軸がウォームホイールへ向けて偏倚可能であるので、出力軸とウォーム軸との偏芯及び傾きを吸収もしくは許容することができる点と相まって、ウォーム軸をウォームホイールへ向けて無理なく移動させることができる。このため、上記付勢手段によってウォームをウォームホイールの摩耗に追従させて容易に移動させることができ、ひいてはウォームとウォームホイールとの間にガタ30 が生じるのを容易且つ確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る操舵補助装置の一実施の形態における電動モータ及び減速機構部分を示す断面図である。

【図2】(a)は図1に示したジョイント機構の拡大断面図であり、(b)は(a)のIIb-IIb線断面図である。

【図3】本発明の操舵補助装置の全体構造を示す断面図である。

【図4】図1のIV-IV線断面図である。

40 【図5】従来の操舵補助装置の全体構造を示す断面図である。

【図6】別の従来の操舵補助装置における電動モータ及び減速機構部分を示す断面図である。

【符号の説明】

2	第1操舵軸
4	第2操舵軸
6	電動モータ
60	出力軸
70	ウォーム軸
70a	ウォーム

(6)

特開2003-28180

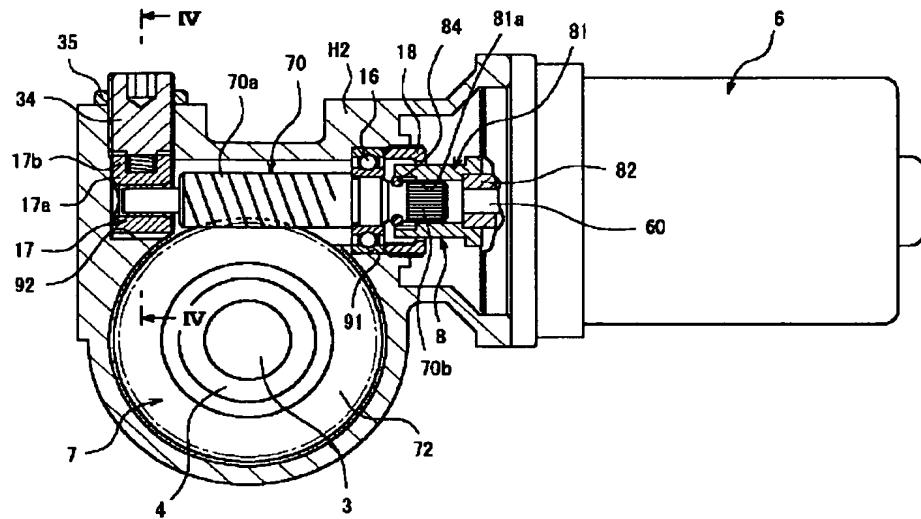
9

10

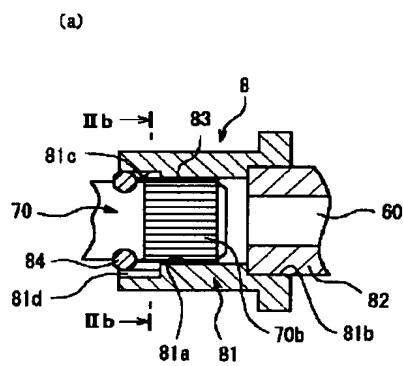
70 b	スライン軸	* 81 a	スライン穴(係合部)
72	ウォームホイール	83	緩衝剤
8	ジョイント機構	84	Oリング(シール部材)
81	ジョイント	*	

*

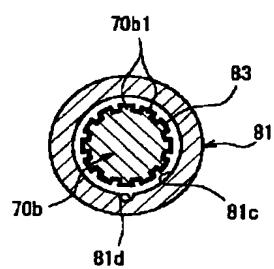
【図1】



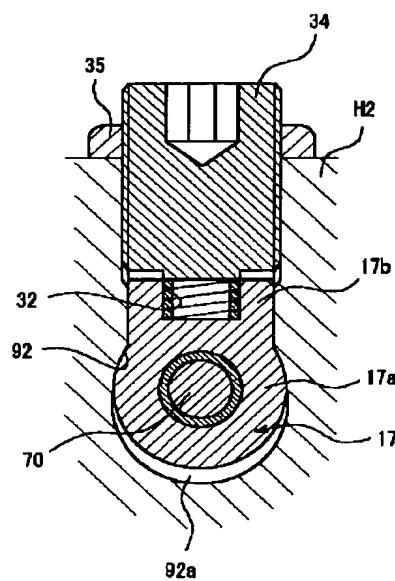
【図2】



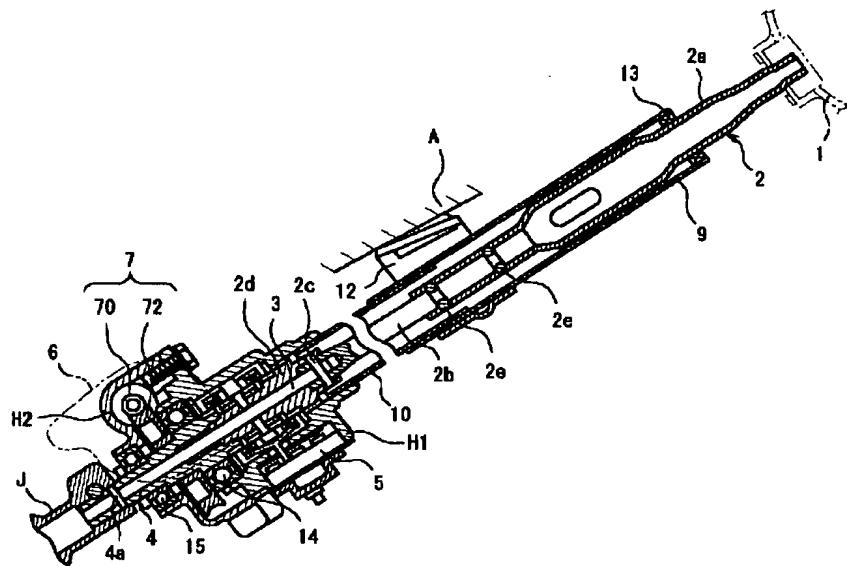
(b)



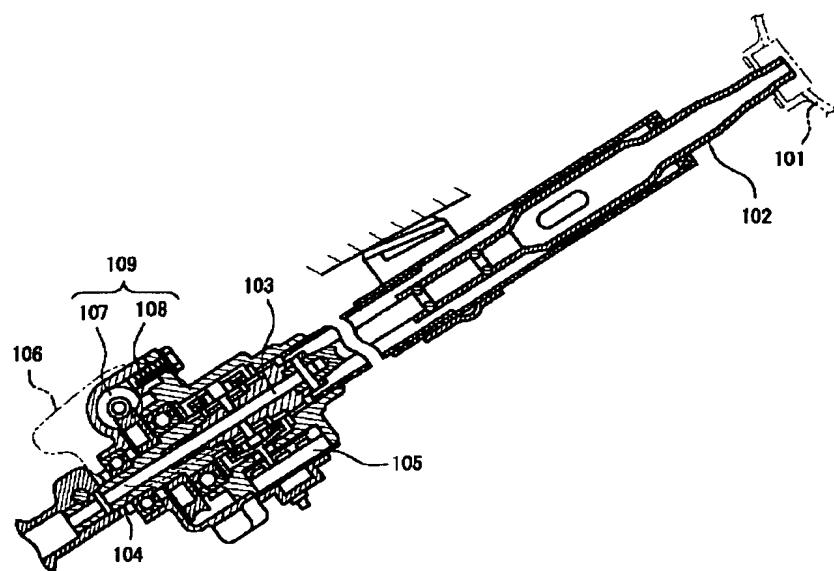
【図4】



【図3】



【図5】



【図6】

